

BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Bab ini berisi landasan kepustakaan yang meliputi kajian pustaka dan dasar teori yang diperlukan untuk penelitian ini. Kajian pustaka membahas penelitian sebelumnya yang terkait dengan penelitian yang diusulkan. Adapun dasar teori membahas terkait literatur yang diperlukan untuk menyusun penelitian yang diusulkan.

2.1 Kajian pustaka

Kajian pustaka ini berisikan penelitian terkait sebelumnya yang pernah dilakukan. Pada tahun 2017, Faris Abdi El Hakim telah melakukan penelitian dengan judul “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Telinga Hidung Tenggorokan (THT) Menggunakan Metode *Naïve Bayes* Berbasis Android”. Hasil dari penelitian tersebut yaitu berupa diagnosis dari penyakit THT serta solusi penanganan untuk penyakit THT tersebut. Akurasi yang dihasilkan oleh sistem yaitu sebesar 92%.

Penelitian terkait metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dilakukan oleh Hui-Ling Chen, *et al.* dengan judul “*An Efficient Diagnosis System for Detection of Parkinson’s Disease Using Fuzzy K-Nearest Neighbor Approach*”. Penelitian tersebut dilakukan pada tahun 2013 dan menghasilkan akurasi sistem sebesar 96.07%. Pada penelitian yang dilakukan oleh Hui-Ling Chen, *et al.* bertujuan untuk melakukan diagnosis terhadap penyakit parkinson dan untuk membandingkan metode FKNN dengan metode SVM dan metode lainnya dalam melakukan diagnosis terhadap penyakit parkinson. Penelitian lainnya terkait metode FKNN adalah sebuah penelitian yang berjudul “Implementasi Algoritma *Fuzzy K-Nearest Neighbor* Untuk Penentuan Lulus Tepat Waktu (Studi Kasus : Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya)” yang dilakukan oleh Andhika Satria Pria Anugerah pada tahun 2017. Penelitian tersebut menggunakan metode FKNN untuk mengidentifikasi mahasiswa berdasarkan indeks prestasi yang telah diperoleh oleh mahasiswa-mahasiswa tersebut. Pada penelitian tersebut menghasilkan akurasi sistem sebesar 98%.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dijelaskan di atas membuat peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Diagnosis Penyakit THT Menggunakan Metode *Fuzzy K-NN*”. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu perbedaan metode yang digunakan yaitu metode *Fuzzy K-Nearest Neighbor*. Penggunaan metode *Fuzzy K-Nearest Neighbor* yaitu dikarenakan akurasi yang dihasilkan sangat tinggi berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan oleh Hui-Ling Chen, *et al.* (2012) dan Satria Pria Anugerah (2017).

Berikut adalah perbandingan kajian pustaka antara penelitian yang diajukan oleh peneliti dengan penelitian-penelitian sebelumnya.

Tabel 0.1 Perbandingan Kajian Pustaka

No	Judul	Masukan Parameter	Metode	Hasil
1	Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Telinga Hidung Tenggorokan (THT) Menggunakan Metode <i>Naïve Bayes</i> Berbasis Android (Hakim, 2017)	Gejala dari penyakit THT	<i>Naïve Bayes</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Diagnosis penyakit THT dan solusi penanganan - Akurasi sistem 92%
2	<i>An Efficient Diagnosis System for Detection of Parkinson's Disease Using Fuzzy K-Nearest Neighbor Approach</i> (Chen, et al., An Efficient Diagnosis System for Detection of Parkinson's Disease Using Fuzzy K-Nearest Neighbor Approach, 2012)	Gejala dari penyakit parkinson	<i>Fuzzy K-Nearest Neighbor</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Akurasi sistem sebesar 96.07%
3	Implementasi Algoritma <i>Fuzzy K-Nearest Neighbor</i> Untuk Penentuan Lulus Tepat Waktu (Studi Kasus : Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya) (Anugerah, 2017)	Indeks prestasi mahasiswa	<i>Fuzzy K-Nearest Neighbor</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Akurasi sistem sebesar 98%
5	Diagnosis Penyakit Telinga Hidung Tenggorokan (THT) Menggunakan Metode <i>Fuzzy K-Nearest Neighbor</i>	Gejala dari penyakit THT	<i>Fuzzy K-Nearest Neighbor</i>	

2.2 Dasar Teori

Pada sub bab ini akan dibahas mengenai dasar teori yang digunakan dalam penelitian ini. Dasar-dasar teori tersebut adalah sebagai berikut.

2.2.1 Diagnosis

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) diagnosis adalah proses penentuan jenis penyakit dengan cara meneliti (memeriksa) berdasarkan gejala-gejalanya.

2.2.2 Telinga Hidung Tenggorokan (THT)

Telinga, hidung, dan tenggorokan (THT) merupakan organ-organ penting yang ada pada manusia. Pada saat ini penyakit pada THT sangat beragam. Dalam mendiagnosis suatu penyakit maka perlu diketahui terlebih dahulu gejala-gejala yang dialami. Berdasarkan gejala-gejala yang dialami, maka dokter dapat mengambil kesimpulan penyakit yang pasien derita. Dibawah ini akan dijelaskan beberapa penyakit pada THT yang digunakan sebagai bahan penelitian dalam penelitian ini (Hakim, 2017):

1. *Otitis Media Serosa*

Otitis Media merupakan salah satu penyakit THT yang mengganggu kesehatan pada telinga yang dapat menyebabkan adanya gangguan pada pendengaran dan dapat menyebabkan penderita menjadi tuli. Di Indonesia, penderita *Otitis Media* sebesar 3,9 – 6, 9% (Rumimpunu, Kountul, & Buntuan, 2012). Salah satu jenis *Otitis media* yaitu *Otitis Media Serosa* atau yang dapat juga disebut *Otitis Media Efusi*.

Otitis Media Serosa atau *Otitis Media Efusi* merupakan sebuah penyakit THT yang menyerang *tuba Eustachius* sehingga fungsi kerja dari *tuba Eustachius* menjadi terganggu. Fungsi *tuba Eustachius* terganggu oleh peradangan *non bacterial mukosa kavum timpani* yang disertai oleh cairan tidak purulen dengan membran timpani yang berubah warna menjadi kekuningan dan adanya *air fluid level*.

Ciri-ciri yang dialami oleh penderita yaitu pendengaran yang menurun, telinga berdengung, dan penderita akan merasa telinga penuh dengan cairan. Penyakit THT *Otitis Media Serosa* dapat diobati dengan *Miringotomi*, yaitu pemasangan *veritilating tube* untuk menghilangkan *kausa* gangguan fungsi tuba.

Gejala penyakit *Otitis Media Serosa*

2. *Polip Hidung*

Polip Hidung merupakan penyakit THT yang ditandai dengan adanya tonjolan patologis pada mukosa atau yang biasa dikenal dengan tumbuhnya daging lembut pada rongga hidung. Gejala-gejala yang dialami oleh penderita *polip hidung* yaitu ditandai dengan hidung tersumbat atau buntu, penciuman yang terganggu, bersin-bersin, dan iritasi hidung.

Pengobatan untuk penyakit ini, yaitu dapat dilakukan dengan menggunakan sinar polip. Jika pada penyakit ini terdapat sinus, maka akan

dilakukan *drainase sinus*. Dan jika penyakit ini berasal dari *sinus etmoid* maka dilakukan *etmoideing dittomi intranasal* dan *ekstranasa*.

3. Faringitis Akut

Faringitis Akut adalah penyakit THT dengan peradangan pada mukosa faring dan jaringan limfoid dinding faring. Pada penyakit ini terdapat peradangan pada daerah tenggorokan yang disebabkan oleh virus, *streptokokus beta-hemolitik*, dan juga bakteri lainnya. Penyakit faringitis akut sering dijumpai pada anak-anak sekitar umur 4 – 7 tahun. Di Amerika, lebih dari 10 juta orang terdiagnosis penyakit faringitis akut (Febriani, 2012).

Gejala yang timbul akibat penyakit *Faringitis Akut*, yaitu tenggorokan yang terasa kering dan panas, nyeri pada kepala, dan nyeri disaat menelan. Penyakit *Faringitis Akut* dapat terobati dengan sendirinya atau yang biasa disebut dengan *self limited disease*. Selain itu, penyakit ini dapat diobati dengan terapi simtomatik yang berupa asetosal dan obat kumur, serta dapat diobati pula dengan diberikannya antibiotik pada bayi dan orang tua.

4. Infeksi Leher Dalam

Penyakit THT lainnya yaitu penyakit infeksi leher dalam, dimana penyakit ini merupakan penyakit infeksi yang terjadi pada ruang potensial leher dalam yang dilapisi oleh fascia-fasia. Pada penyakit ini, infeksi yang terjadi didapatkan dari berbagai sumber, yaitu gigi, sinus paranasal, leher, dan telinga tengah. Ciri-ciri yang ditimbulkan dari penyakit infeksi leher dalam adalah suhu badan yang bertambah tinggi, nyeri yang terasa pada bagian kepala dan leher, susah untuk membuka mulut, serta nafas yang terasa sesak.

Penyakit infeksi leher dalam dapat diobati dengan melakukan pemeriksaan penunjang dan perawatan. Pada pemeriksaan penunjang dilakukan fungsi-aspirasi-kultur dan tes kepekaan pada kuman, *plain* foto leher AP, dan pengecekan gula darah, serta dilakukan USG jika tidak terdapat abses. Sedangkan untuk perawatan dilakukan dengan pemberian betadin dan alkohol 70% untuk mencegah terjadinya infeksi kulit, melakukan kultur gula darah, dilakukannya pemasangan *drain* dan *insisi*, pembukaan *insisi drain* setiap harinya, dan dilakukan perawatan pada jalannya nafas. Jika terdapat kuman anaerob, maka akan diberikan *Metronidazol* 3 x 500 mg supp, atau kuman +- dengan PP 2 x 1,2 U/hari, atau kuman gram -) Gentamisin 2 x 80 mg. Selain itu, akan dilakukan pencarian untuk sumber infeksi yang terjadi.

5. Abses Retrofaring

Abses Retrofaring yaitu salah satu penyakit THT yang menyerang ruang retrofaring. Pada abses retrofaring terdapat nanah yang terkumpul pada ruang retrofaring. Ruang retrofaring merupakan sebuah ruang potensial yang terdapat di leher bagian dalam. Pada ruang retrofaring terdapat kelenjar limfe setinggi vertebra servikal 2-3 yang berjumlah 2-5 buah (Novialdi & Irfandy, 2012).

Penyakit abses retrofaring yang terjadi pada anak-anak dapat kematian pada anak di bawah 5 tahun. Penyakit *Abses Retrofaring* ini ditandai dengan adanya benjolan hiperemis lunak yang berada pada dinding belakang faring. Gejala yang ditimbulkan dari penyakit ini yaitu suhu badan yang tinggi, terasa nyeri saat menelan, adanya perubahan suara, sesak nafas, dan leher terasa kaku.

Pengobatan untuk penyakit ini dapat dilakukan dengan pemberian antibiotik dengan dosis yang tinggi. Jika belum terdapat hasil kultur dan resistensi antibiotik, maka diberikan penisilin G 300.000 sampai dengan 1.200.000 unit atau amoksisilin 25 – 30 mg/kg bb, atau selafosporin 25-30 mg/kg bb, atau gentamisin 1-2 x 20-80 mg, sehari klorafemikol 50 mg/kg bb. Jika terkena infeksi *tuberculosis*, maka diberikan tuberkolustatik dan analgesik dan antipiretik jika dibutuhkan.

6. *Karsinoma Nafosaring*

Karsinoma Nafosaring (KNF) merupakan sebuah penyakit THT yang ditandai dengan adanya tumor ganas yang terdapat pada *epitel mukosa nasofaring* yang merupakan kelenjar yang berasal dari *nafosaring*. Di Indonesia, *karsinoma nafosaring* merupakan jenis tumor ganas THT yang paling banyak dijumpai. Terdapat sekitar 7000 – 8000 kasus *karsinoma nafosaring* per tahunnya di seluruh Indonesia (Melani & Sofyan, 2013). *Karsinoma nafosaring* dapat diderita oleh seluruh umur, akan tetapi penderita dengan umur 40-60 tahun yang lebih sering menderita penyakit ini dan perbandingan penderita pria dan wanita yaitu 3 : 1. Pada anak, penderita *karsinoma nafosaring* berkisar 1-5% (Faiza, Rahman, & Asri, 2016).

Gejala yang ditimbulkan dari *Karsinoma Nafosaring* yaitu pilek yang menahun, pusing pada kepala, hidung terasa buntu, ingus yang berdarah serta mata menjadi juling. Pengobatan yang dilakukan yaitu dengan melakukan radiasi dan *sitostatika* (Hakim, 2017).

2.2.3 *K-Nearest Neighbor*

K-Nearest Neighbor (KNN) merupakan salah satu metode yang digunakan untuk klasifikasi. Metode KNN dapat digunakan sebagai klasifikasi objek yang berdasar terhadap jarak terdekat pada data *training* untuk memperkirakan objek tersebut masuk ke dalam kelas tertentu. Cara kerja dari metode KNN yaitu untuk mencari jarak dari jarak tertangga terdekat pada data uji yang ada dengan melihat nilai k tetangga terdekatnya dari data latih. Pada metode ini digunakan rumus *Euclidean Distance* untuk menghitung jaraknya.

$$d_{(xi, xj)} = \sqrt{\sum_{r=1}^n (a_r(x_i) - a_r(x_j))^2} \quad (2.1)$$

Keterangan :

$d(x_i, x_j)$ = jarak *Euclidean*

x_i = record ke-i untuk data uji

x_j = record ke-j untuk data latih

ar = data ke-r

Berikut ini tahapan-tahapan yang ada pada metode KNN, yaitu (Ompusunggu, 2017) :

1. Menentukan parameter k (jumlah tetangga paling dekat)
2. Menghitung kuadrat jarak Euclidean (*query instance*) masing-masing objek terhadap data yang diberikan
3. Mengurutkan objek-objek tersebut ke dalam kelompok yang mempunyai jarak euclid terkecil
4. Mengumpulkan kategori Y (klasifikasi nearest neighbor)
5. Menggunakan kategori nearest neighbor yang paling banyak maka dapat diprediksi nilai query instance yang telah dihitung

2.2.3.1 Proses K-Nearest Neighbor (K-NN)

Berikut adalah proses dari metode *k-nearest neighbor* berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Nurfaizzah, 2015). Proses-proses tersebut terdiri dari 2 buah tahap, yaitu :

1. Melakukan input data latih dan data uji
Memasukkan nilai data latih dan data uji digunakan untuk menghitung nilai jarak antara data latih dan data uji. Perhitungan nilai jarak dapat dilakukan dengan rumus *Euclidean Distance*.
2. Normalisasi data

Normalisasi data dilakukan dengan tujuan agar nilai-nilai data dapat terhindari dari rentang numerik data yang lebih mendominasi ke dalam rentang data yang lebih kecil, sehingga akan mempermudah proses perhitungan yang akan dilakukan (Chen, et al., 2012). Berikut adalah persamaan untuk proses normalisasi.

$$x^2 = \frac{x - \min_a}{\max_a - \min_a} \quad (2.2)$$

Keterangan :

x = nilai pada data

\min_a = nilai minimum dari data uji dan data latih

\max_a = nilai maksimum dari data uji dan data latih

3. Menghitung Jarak Terdekat
Menghitung jarak terdekat dilakukan dengan menggunakan rumus *Euclidean Distance*. Menghitung jarak terdekat dilakukan dengan menghitung jarak antara data latih dan data uji.

$$d_i = \sqrt{\sum_i^n (x_{2i} - x_{1i})^2} \quad (2.3)$$

Keterangan :

d_i = jarak antar data

x_{2i} = data uji

x_{1i} = data latih

4. Mengurutkan Jarak Dari Terkecil ke Terbesar

Proses mengurutkan data dilakukan dari nilai data terkecil hingga nilai data terbesar. Nilai data yang diurutkan yaitu nilai data hasil dari perhitungan jarak antar data latih dan data uji.

5. Menentukan Nilai k

Penentuan nilai k dilakukan untuk mengambil data setelah di urutkan dari yang terkecil dan diambil sebanyak nilai k yang telah ditentukan.

6. Menentukan Kelas Data Uji

Untuk menentukan kelas dari data uji yang telah dihitung, dapat dilihat dari banyaknya kelas mayoritas pada data yang telah diambil sebanyak nilai k.

2.2.4 Fuzzy K-Nearest Neighbor

Fuzzy K-Nearest Neighbor merupakan gabungan dari dua metode yaitu logika *Fuzzy* dan *K-Nearest Neighbor*. Pada metode ini, metode *Fuzzy* digunakan untuk menghitung nilai keanggotaan, sedangkan metode KNN digunakan untuk melakukan klasifikasi. Keuntungan dalam menggunakan himpunan *Fuzzy* yaitu bahwa tingkat keanggotaan dalam satu set dapat ditentukan, bukan hanya klasifikasi ya atau tidak (Keller, Gray, & James A. Givens, 1985).

Di bawah ini adalah proses perhitungan yang terdapat pada metode *Fuzzy K-Nearest Neighbor* (Ompusunggu, 2017):

1. Masukkan nilai data latih dan data uji.
2. Jika rentang nilai antar parameter dari data terlalu jauh, lakukan normalisasi terlebih dahulu menggunakan *Min-Max Normalization*.
3. Hitung jarak antara data uji terhadap data latih menggunakan rumus *Euclidean Distance*.
4. Mengurutkan jarak dari nilai terkecil ke nilai terbesar.
5. Mengambil data sebanyak nilai k dan menghitung nilai keanggotaan *Fuzzy*.

Perbedaan antara metode K-NN dan FK-NN yaitu terdapat pada prediksi kelasnya. Pada metode K-NN, prediksi kelas dilakukan secara tegas pada data uji berdasarkan perbandingan dari banyaknya nilai k tetangga terdekat. Sedangkan pada FK-NN prediksi kelas tidak dilakukan secara tegas dan harus tetap diikuti oleh data uji. Pemberian label kelas pada data uji dilakukan dengan perhitungan dari derajat keanggotaan (Prasetyo, 2012).

Berikut ini adalah langkah-langkah dari perhitungan *Fuzzy K-Nearest Neighbor* (Anugerah, 2017):

1. Melakukan proses inisialisasi *Fuzzy*

$$u_{ij} = \begin{cases} 0,51 + \left(\frac{n_j}{k}\right) * 0,49 & , \text{ jika } j = i \\ \left(\frac{n_j}{k}\right) * 0,49 & , \text{ jika } j \neq i \end{cases} \quad (2.4)$$

Keterangan :

u_{ij} = nilai keanggotaan kelas i pada vektor j

n_j = jumlah k tetangga data ke- i yang kelasnya sama dengan j

k = banyaknya tetangga terdekat

2. Menghitung jarak *Euclidean* antara data uji dan data latih. Perhitungan jarak ini menggunakan rumus *Euclidean Distance* pada persamaan 2.3.
3. Mengurutkan data berdasarkan nilai dari perhitungan jarak pada proses nomor 2. Pengurutan data dilakukan dari nilai data terkecil hingga terbesar.
4. Mengambil data tetangga terdekat sebanyak nilai k .
5. Menghitung nilai keanggotaan *Fuzzy* data baru terhadap masing-masing kelas. Perhitungan nilai keanggotaan *Fuzzy* terdapat pada persamaan 2.5

$$u_i(x) = \frac{\sum_{j=1}^K u_{ij} (1/||x-x_j||^{\frac{2}{m-1}})}{\sum_{j=1}^K (1/||x-x_j||^{\frac{2}{m-1}})} \quad (2.5)$$

Keterangan :

$u_i(x)$ = nilai keanggotaan *Fuzzy*

K = jumlah tetangga terdekat

$x - x_i$ = selisih jarak data x ke data x_i dalam nilai K terdekat

m = bobot pangkat (weight exponent) yang besarnya $m > 1$

6. Memilih kelas dengan nilai keanggotaan terbesar sebagai hasil.

2.2.5 Akurasi

Menurut KBBI, akurasi adalah kecermatan, ketelitian, dan ketepatan. Akurasi merupakan sebuah proses yang digunakan untuk menghitung nilai keakuratan sebuah sistem. Tujuan dilakukannya proses akurasi yaitu untuk mengetahui seberapa besar presentase keakurasian yang dihasilkan oleh sistem terhadap data uji yang diinputkan. Berikut adalah persamaan untuk menghitung nilai akurasi sistem (Ompusunggu, 2017).

$$Akurasi (\%) = \left(\frac{\sum \text{data uji benar}}{\sum \text{total data uji}} \right) * 100 \quad (2.6)$$